

Союз Советских  
Социалистических  
Республик



Государственный комитет  
Совета Министров СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 628161

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 10.03.76 (21) 2334964/23-26

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

(43) Опубликовано 15.10.78. Бюллетень № 38

(45) Дата опубликования описания 23.08.78

(51) М. Кл.<sup>2</sup>  
С 09 К 13/06

(53) УДК 621.794.4  
(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

В.П.Пушечников, В.П.Маслов, А.П.Жужнева,  
А.П.Шпольская и Е.С.Выводцева

(71) Заявитель

(54) РАСТВОР ДЛЯ ТРАВЛЕНИЯ СТЕКЛОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ  
МАТЕРИАЛОВ

1

Изобретение относится к технологии обработки материалов из стекла и может быть использовано при получении полированной поверхности и повышении прочности изделий. Предлагаемый раствор найдет применение в оборонной и электронной промышленности.

Известен раствор для травления стекла, содержащий 70%-ную фтористоводородную кислоту, глицерин, бифторид аммония и воду при следующем соотношении компонентов, вес. %:

Фтористоводородная кислота	58,5
Глицерин	27,5
Бифторид аммония	4,5
Вода	9,5 [1].

Повышенное содержание 70%-ной фтористоводородной кислоты (HF) приводит к более жестким условиям травления стекла и затрудняет защиту не обрабатываемых областей. Применение этого раствора позволяет значительно улучшить шероховатость обработанной поверхности, но не позволяет получить полированную поверхность высокой степени чистоты. Для получения полированной поверхности после травления известным по патен- США раствором необходимо механи-

2

ческое споллирование поверхностного слоя стеклокристаллического материала.

Целью данного изобретения является получение полировальной поверхности высокой степени чистоты без механической обработки.

Поставленная цель достигается тем, что в состав раствора, включающего фтористоводородную кислоту и глицерин, вводят этиленгликоль и триэтанолламин при следующем соотношении компонентов, вес. %:

Фтористоводородная кислота	36-42
(уд.вес. 1,2 г/см <sup>3</sup> )	
Глицерин	55-65
Этиленгликоль	0,1-10
Триэтанолламин	0,1-10

Для получения травильного раствора подготовлены четыре смеси компонентов, приведенные в табл. 1

Испытание травильного раствора производят на ситалловых моноблоках оптических квантовых генераторов. Моноблочную конструкцию оптического генератора выполняют в виде вакуумной полости, которую изготавливают в призме алмазным инструментом на операциях сверления и фрезерования.

При этом поверхность внутренних полостей после абразивной обработки

представляет рельефный слой, образующийся в результате хрупкого разрушения стекла. Указанная обработка соответствует 6-7 классу чистоты, что не удовлетворяет вакуумным требованиям прибора и не обеспечивает его работоспособность.

Призму моноблока с соответствующими полостями тщательно отмывают от загрязнений в ванне с ацетоном в течение 20-30 мин. Затем внешние грани призмы покрывают одним слоем защитной эмали ХСЭ-23 и выдерживают в течение 1 ч для сушки эмали. Затем наносят второй слой защиты лаком ХСЛ и дают выдержку в течение 30-40 мин.

Годовую защищенную призму моноблока окунают в ванну с травильным раствором и выдерживают в ней в течение 30 мин, покачивая ванну для удаления пузырьков воздуха из внутренних полостей призмы.

После травления призму последовательно промывают раствором аммиака и водой и измеряют линейный съем стекла с протравленных поверхностей с точностью  $\pm 0,001$  мм.

Как видно из таблицы, оптимальным является состав, компоненты которого взяты в следующем соотношении, вес. %:

Глицерин	54
70%-ная фтористоводородная кислота	36
Этиленгликоль	5
Триэтаноламин	5

В предложенном травильном растворе соотношение HF: глицерин больше 1.

Изменение процентного соотношения глицерина в сравнении с кислотой позволяет получить более мягкие условия травления стекла за счет увеличения содержания глицерина. Относительно большое содержание глицерина замедляет процесс травления стекла

кислотой и обеспечивает более благоприятные условия для растворения острых выступов микронеровностей по сравнению с углублениями этих микронеровностей.

Присутствие этиленгликоля и триэтанолamina обеспечивает более равномерное удаление продуктов реакции взаимодействия с поверхностью стекла.

Таким образом, увеличение концентрации глицерина и введение этиленгликоля и триэтанолamina приводит к более равномерному травлению шероховатости. Это позволяет получить за сравнительно короткое время ровную, гладкую, т.е. полированную поверхность стеклокристаллического материала.

Съем стекла и ситалла СО 115М при оптимальном растворе составляет 4 мк/мин.

Исследования качества обработанной поверхности на профилографпрофилометре М2101 показывают, что качество поверхности при съеме 50 мк за 30 мин улучшается на 1-2 класса с 7 до 9 с 8 до 10.

Кроме того, химическое споллирование слоя ситалла в 50 мк после абразивной обработки повышает механическую прочность в 1,5-2 раза испытания на изгиб.

Увеличение глицерина в концентрированной кислоте HF улучшает условия труда с плавиковой кислотой, разбавляя ее и делая менее летучей.

Такой раствор является менее агрессивным для защитных покрытий в случае, если необходимо защитить отдельные места поверхности от воздействия кислоты. В сочетании с предложенным травильным раствором в качестве защитных покрытий кроме пчелиного воска могут быть использованы лак ХСЛ и эмаль ХСЭ-23 (по ГОСТ 7313-55).

Химико-механические характеристики исследуемых травильных растворов приведены в табл. 2.

Таблица 1

Компоненты смеси	Содержание компонентов в смеси, вес. %			
	пример, №			
	1	2	3	4
70%-ная фтористоводородная кислота	42	38,8	36	36
Глицерин	55	57	65	54
Этиленгликоль	0,1	2	10	5
Триэтаноламин	0,1	2	10	5

70% HF  
Glycerin  
Ethylene glycol  
Triethanolamine

38.8

61

0.1

0.1

97.2

38.8

$$\begin{array}{r} 1 \\ 39.0 \\ 1.1 \end{array}$$

99.8

61

121

100

9% by wt.

Таблица 2

Состав травильного раствора в % по примеру, №	Линейный съём стекла в мкм в мин	Шероховатость поверхности стекла, мм	П р и м е ч а н и я
1	5	7-8	Съём большой, наблюдается появление ямок травления
2	3,5	8-9	Качество поверхности хорошее, но съём небольшой
3	3	8	Качество поверхности удовлетворительное, но съём небольшой
4	4	8-10	Оптимальное сочетание хорошего качества поверхности и достаточно высокой скорости травления

## Формула изобретения

Раствор для травления стеклокристаллических материалов, включающий фтористоводородную кислоту и глицерин, отличающийся тем, что, с целью повышения класса чистоты обрабатываемой поверхности, он дополнительно содержит этиленгликоль и триэтаноламин при следующем соотношении компонентов, вес. %:

Фтористоводородная кислота (уд.вес. 1,2 г/см <sup>3</sup> )	36-42
Глицерин	55-65
Этиленгликоль	0,1-10
Триэтаноламин	0,1-10

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе:

40 (1) Патент США № 3374130, кл.156-24, 1967.

Редактор Л.Новожилова

Составитель В.Мартыненко

Техред А.Алатырев

Корректор А.Гриценко

Заказ 5737/22

Тираж 826

Подписное

ЦНИИПИ Государственного комитета Совета Министров СССР  
по делам изобретения и открытия  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д.4/5

Филиал ИПП "Патент", г.Ужгород, ул.Проектная, 4

